

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-273673  
(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl. G11B 7/24  
B41M 5/26  
G11B 7/26

(21)Application number : 2000-348446 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.11.2000 (72)Inventor : KITAURA HIDEKI  
KOJIMA RIE YAMADA NOBORU

(30)Priority

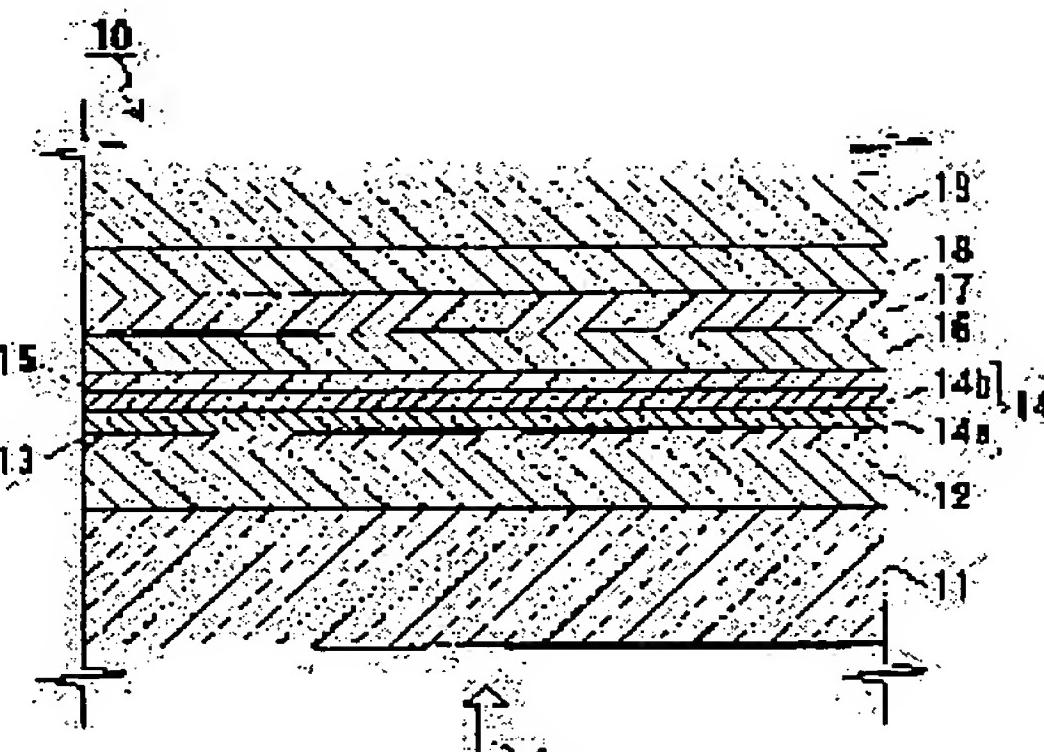
JP

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical recording medium having stable recording-reproducing characteristics even after long-term storage and a method for producing the medium.

**SOLUTION:** The optical recording medium has a substrate 11 and a recording layer 14 disposed on the substrate 11 and the recording layer 14 includes a phase change layer 14b which causes a reversible phase change between crystalline and amorphous states when irradiated with a light beam and a crystal nucleus forming layer 14a which is situated next to the phase change layer 14b and facilitates the crystallization of the layer 14b. The phase change layer 14b is in the crystalline state and the crystal nucleus forming layer 14a contains 33–67 at.% Te.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 01.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.02.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2005-04395  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 11.03.2005  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-273673  
(P2001-273673A)

(43)公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>*</sup> (参考)
G 11 B 7/24	5 2 2	G 11 B 7/24	5 2 2 D 2 H 1 1 1
	5 1 1		5 2 2 A 5 D 0 2 9
	5 4 1		5 1 1 5 D 1 2 1
B 41 M 5/26		7/26	5 4 1 C 5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全12頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2000-348446(P2000-348446)	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成12年11月15日 (2000.11.15)	(72)発明者	北浦 英樹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平11-326537	(72)発明者	児島 理恵 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32)優先日	平成11年11月17日 (1999.11.17)	(74)代理人	100095555 弁理士 池内 寛幸 (外5名)
(33)優先権主張国	日本 (JP)		
(31)優先権主張番号	特願2000-7404(P2000-7404)		
(32)優先日	平成12年1月17日 (2000.1.17)		
(33)優先権主張国	日本 (JP)		

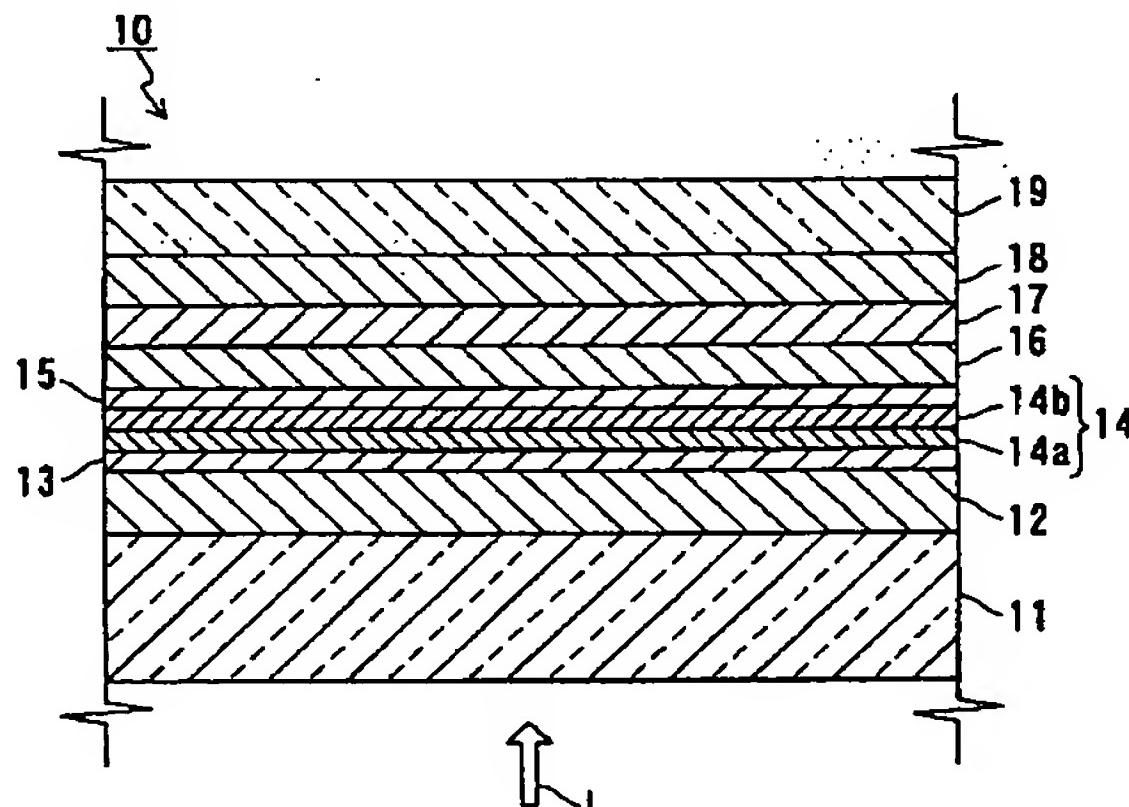
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光記録媒体およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】長期保存後も記録・再生特性が安定な光記録媒体およびその製造方法を提供する。

【解決手段】基板11と基板11上に配置された記録層14とを備え、記録層14が、光ビームの照射によって結晶状態と非晶質状態との間で可逆的に相変化する相変化層14bと、相変化層14bに隣接して配置され相変化層14bの結晶化を容易にする結晶核生成層14aとを含む。そして、相変化層14bが結晶状態であり、結晶核生成層14aが、Teを33原子%以上67原子%以下の割合で含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板と前記基板上に配置された記録層とを備える光記録媒体であって、

前記記録層が、光ビームの照射によって結晶状態と非晶質状態との間で可逆的に相変化する相変化層と、前記相変化層に隣接して配置され前記相変化層の結晶化を容易にする結晶核生成層とを含み、

前記相変化層が、非晶質状態で成膜されたのち結晶化された層であり、

前記結晶核生成層が、Teを33原子%以上67原子%以下の割合で含むことを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 第1の基板と、前記第1の基板に対向するように配置された第2の基板と、前記第1および第2の基板の間に配置された分離層と、前記第1の基板と前記分離層との間に配置された第1の情報層と、前記第2の基板と前記分離層との間に配置された第2の情報層とを備える光記録媒体であって、

前記第1および第2の情報層から選ばれる少なくとも1つの層が記録層を含み、

前記記録層が、光ビームの照射によって結晶状態と非晶質状態との間で可逆的に相変化する相変化層と、前記相変化層に隣接して配置され前記相変化層の結晶化を容易にする結晶核生成層とを含み、

前記相変化層が、非晶質状態で成膜されたのち結晶化された層であり、

前記結晶核生成層が、Teを33原子%以上67原子%以下の割合で含むことを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】 前記結晶核生成層が、Sn-TeおよびPb-Teから選ばれる少なくとも1つを含む請求項1または2に記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記相変化層が、GeとSbとTeとを構成元素として含み、

前記相変化層中のGeとSbとTeとの原子数比が、Ge:Sb:Te=X:Y:Z(ただし、X+Y+Z=100、10≤X≤45、5≤Y≤40、40≤Z≤60)である請求項1ないし3のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記結晶核生成層が、酸素および窒素から選ばれる少なくとも1つの元素を含む請求項1ないし4のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項6】 前記結晶核生成層の消衰係数が、0.5以上2.0以下である請求項1ないし4のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項7】 前記相変化層の平均層厚が、4nm以上14nm以下である請求項1ないし4のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項8】 相変化層と前記相変化層に隣接して配置された結晶核生成層とを含む記録層を備える光記録媒体の製造方法であって、

(a) 前記相変化層を非晶質状態となるように成膜する

工程と、

(b) 前記(a)の工程の前または後に、前記結晶核生成層を形成する工程と、

(c) 前記(a)および(b)の工程のうちに、非晶質状態の前記相変化層に光ビームを照射して前記相変化層を結晶化する工程とを含み、

前記相変化層が、光ビームの照射によって結晶状態と非晶質状態との間で可逆的に相変化する層であり、

前記結晶核生成層が、前記相変化層の結晶化を容易にする層であり且つTeを33原子%以上67原子%以下の割合で含むことを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項9】 前記結晶核生成層が、Sn-TeおよびPb-Teから選ばれる少なくとも1つを含む請求項8に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項10】 前記相変化層が、GeとSbとTeとを構成元素として含み、

前記相変化層中のGeとSbとTeとの原子数比が、Ge:Sb:Te=X:Y:Z(ただし、X+Y+Z=100、10≤X≤45、5≤Y≤40、40≤Z≤60)である請求項8または9に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項11】 前記(b)の工程は、酸素および窒素から選ばれる少なくとも1つ元素を含む雰囲気中で前記結晶核生成層を形成する工程を含み、

前記(c)の工程は、前記結晶核生成層から前記元素を離脱させる工程を含む請求項8ないし10のいずれかに記載の光記録媒体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光を照射することによって情報信号の記録・再生が可能な光記録媒体、およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、カルコゲン材料からなる薄膜にレーザ光を照射することによって、非晶質相(*amorphous phase*)と結晶相(*crystalline phase*)との間で薄膜を相変化させることができる事が知られている。そして、この現象を応用した、いわゆる相変化方式の光記録媒体の開発が行われてきた。

【0003】 相変化方式の光記録媒体では、相変化層(記録層)の相変化を容易にする必要がある。このため、従来から、相変化層の結晶化を促進する材料からなる層を相変化層に積層した光記録媒体が報告されている(特開平5-342629号公報、特開平9-161316号公報、特開平11-73692号公報、国際公開番号WO98/47142号公報参照)。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の光記録媒体では以下のような問題があった。光記録媒体

では、マーク部分またはスペース部分のいずれか一方が非晶質であり、通常はマーク部分が非晶質である。一般に、非晶質にはいくつかの準安定なエネルギー状態が存在し、非晶質を長期間または高温下で保存すると、非晶質のエネルギー状態が保存前のエネルギー状態から変化してしまう場合がある。そのため、最適な記録・再生条件が保存前後で異なってしまう、同じ条件で記録・再生を行っても保存前後で記録・再生特性が変化してしまうことがある。たとえば、記録層の非晶質部がより安定なエネルギー状態に移ってしまった場合には、記録層が結晶化にくくなるため、情報信号のオーバーライトにおける消去率が低下してしまうことがある。

【0005】上記課題を解決するため、本発明は、長期保存後も記録・再生特性が安定な光記録媒体およびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の光記録媒体は、基板と前記基板上に配置された記録層とを備える光記録媒体であって、前記記録層が、光ビームの照射によって結晶状態と非晶質状態との間で可逆的に相変化する相変化層と、前記相変化層に隣接して配置され前記相変化層の結晶化を容易にする結晶核生成層とを含み、前記相変化層が、非晶質状態で成膜されたのち結晶化された層であり、前記結晶核生成層が、Teを33原子%以上67原子%以下の割合で含むことを特徴とする。上記第1の光記録媒体によれば、長期保存後も記録・再生特性が安定な光記録媒体が得られる。この光記録媒体は、本発明者らの実験によって得られた新たな知見、すなわちTeを33原子%以上67原子%以下の割合で含む結晶核生成層を用いることによって、長期保存後の記録・再生特性が安定するという知見に基づくものである。なお、この明細書でいう「層」は、島状に形成された層も含む。

【0007】また、上記目的を達成するため、本発明の第2の光記録媒体は、第1の基板と、前記第1の基板に対向するように配置された第2の基板と、前記第1および第2の基板の間に配置された分離層と、前記第1の基板と前記分離層との間に配置された第1の情報層と、前記第2の基板と前記分離層との間に配置された第2の情報層とを備える光記録媒体であって、前記第1および第2の情報層から選ばれる少なくとも1つの層が記録層を含み、前記記録層が、光ビームの照射によって結晶状態と非晶質状態との間で可逆的に相変化する相変化層と、前記相変化層に隣接して配置され前記相変化層の結晶化を容易にする結晶核生成層とを含み、前記相変化層が、非晶質状態で成膜されたのち結晶化された層であり、前記結晶核生成層が、Teを33原子%以上67原子%以下の割合で含むことを特徴とする。上記第2の光記録媒体によれば、上記第1の光記録媒体と同様の効果が得られるとともに、記録密度が特に高い光記録媒体が得られ

る。

【0008】上記第1および第2の光記録媒体では、前記結晶核生成層が、Sn-TeおよびPb-Teから選ばれる少なくとも1つを含んでもよい。上記構成によれば、長期保存後も記録・再生特性が特に安定な光記録媒体が得られる。この光記録媒体は、本発明者らの実験によって得られた新たな知見、すなわちSn-TeおよびPb-Teから選ばれる少なくとも1つを含む結晶核生成層を用いることによって、長期保存後の記録・再生特性が特に安定するという知見に基づくものである。なお、「Sn-Te」は、SnとTeとの比に限定がなく、上述したTe含有量の範囲内であらゆる組成比のSnTeを含む。同様に、「Pb-Te」は、上述したTe含有量の範囲内であらゆる組成比のPbTeを含む。

【0009】上記第1および第2の光記録媒体では、前記相変化層が、GeとSbとTeとを構成元素として含み、前記相変化層中のGeとSbとTeとの原子数比が、 $Ge : Sb : Te = X : Y : Z$ （ただし、 $X + Y + Z = 100$ 、 $10 \leq X \leq 45$ 、 $5 \leq Y \leq 40$ 、 $40 \leq Z \leq 60$ ）であってもよい。上記構成によれば、C/N比および消去率が特に高い光記録媒体が得られる。

【0010】上記第1および第2の光記録媒体では、前記結晶核生成層が、酸素および窒素から選ばれる少なくとも1つの元素を含んでもよい。

【0011】上記第1および第2の光記録媒体では、前記結晶核生成層の消衰係数が、0.5以上2.0以下であってもよい。上記構成によれば、特性のバランスがよい光記録媒体が得られる。

【0012】上記第1および第2の光記録媒体では、前記相変化層の平均層厚が、4nm以上14nm以下であってもよい。平均層厚を4nm以上とすることによって、相変化層が結晶化にくくなることを防止できる。また、平均層厚を14nm以下とすることによって、長期保存後も安定して高い消去率が得られる。

【0013】また、上記目的を達成するため、本発明の光記録媒体の製造方法は、相変化層と前記相変化層に隣接して配置された結晶核生成層とを含む記録層を備える光記録媒体の製造方法であって、（a）前記相変化層を非晶質状態となるように成膜する工程と、（b）前記

（a）の工程の前または後に、前記結晶核生成層を形成する工程と、（c）前記（a）および（b）の工程のうちに、非晶質状態の前記相変化層に光ビームを照射して前記相変化層を結晶化する工程とを含み、前記相変化層が、光ビームの照射によって結晶状態と非晶質状態との間で可逆的に相変化する層であり、前記結晶核生成層が、前記相変化層の結晶化を容易にする層であり且つTeを33原子%以上67原子%以下の割合で含むことを特徴とする。上記製造方法によれば、長期保存後も記録・再生特性が安定な光記録媒体を製造できる。

【0014】上記製造方法では、前記結晶核生成層が、

$\text{Sn}-\text{Te}$ および $\text{Pb}-\text{Te}$ から選ばれる少なくとも1つを含んでもよい。

【0015】上記製造方法では、前記相変化層が、 $\text{Ge}$ と $\text{Sb}$ と $\text{Te}$ とを構成元素として含み、前記相変化層中の $\text{Ge}$ と $\text{Sb}$ と $\text{Te}$ との原子数比が、 $\text{Ge} : \text{Sb} : \text{Te} = X : Y : Z$ （ただし、 $X + Y + Z = 100$ 、 $10 \leq X \leq 45$ 、 $5 \leq Y \leq 40$ 、 $40 \leq Z \leq 60$ ）であってもよい。

【0016】上記製造方法では、前記(b)の工程は、酸素および窒素から選ばれる少なくとも1つ元素を含む雰囲気中で前記結晶核生成層を形成する工程を含み、前記(c)の工程は、前記結晶核生成層から前記元素を離脱させる工程を含んでもよい。上記構成によれば、結晶核生成層を非晶質状態で形成しやすくなり、相変化層を非晶質状態で形成しやすくなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら一例を説明する。

【0018】(実施形態1) 実施形態1では、本発明の光記録媒体について一例を説明する。実施形態1の光記録媒体10について、一部断面図を図1に示す。

【0019】図1を参照して、光記録媒体10は、基板11と、基板11上に順に積層された下側保護層12、下側界面層13、記録層14、上側界面層15、上側保護層16、光吸収補正層17、反射層18およびオーバーコート層19とを備える。光記録媒体10は、図1の矢印の方向から、記録・再生用のレーザ光Lを照射することによって、情報信号の記録・再生を行う。

【0020】基板11は、円板状の透明な基板である。基板11の材料としては、たとえば、ポリカーボネイト樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリオレフィン樹脂、ノルボルネン系樹脂、紫外線硬化性樹脂、またはガラスを用いることができる。基板11の厚さは、特に限定はないが、たとえば、0.05mm～2.0mm程度である。また、基板11の表面のうち記録層14側の表面には、トラッキング制御用のスパイラル状または同心円状の溝が形成されていてもよい。

【0021】記録層14は、基板側から順に積層された結晶核生成層14aおよび相変化層14bを備える。

【0022】相変化層14bは、レーザ光の照射によって結晶相と非晶質相との間で可逆的に相変化する層である。相変化層14bは、レーザ光を照射することによってその光学定数（屈折率n、消衰係数k）が変化する材料を用いて形成できる。たとえば、相変化層14bの材料として、 $\text{Te}$ や $\text{Se}$ をベースとするカルコゲナイトを用いることができる。このようなカルコゲナイトとしては、たとえば、 $\text{Ge}-\text{Sb}-\text{Te}$ 、 $\text{Ge}-\text{Te}$ 、 $\text{Pd}-\text{Ge}-\text{Sb}-\text{Te}$ 、 $\text{Ag}-\text{Ge}-\text{Sb}-\text{Te}$ 、 $\text{In}-\text{Sb}-\text{Te}$ 、 $\text{Sb}-\text{Te}$ 、 $\text{Ag}-\text{In}-\text{Sb}-\text{Te}$ 、 $\text{Au}-\text{In}-\text{Sb}-\text{Te}$ 、 $\text{Ge}-\text{Sb}-\text{Bi}-\text{Te}$ 、 $\text{Ge}-$

$\text{Sb}-\text{Se}-\text{Te}$ 、 $\text{Ge}-\text{Sn}-\text{Te}$ 、 $\text{Ge}-\text{Sn}-\text{Te}-\text{Au}$ 、 $\text{Ge}-\text{Sb}-\text{Te}-\text{Cr}$ 、 $\text{In}-\text{Se}$ 、 $\text{In}-\text{Se}-\text{Co}$ などを主成分とする合金が挙げられる。また、これらの合金に窒素や酸素などを添加した合金を用いてもよい。特に、相変化層14bが、 $\text{Ge}$ と $\text{Sb}$ と $\text{Te}$ とを構成元素として含むことが好ましく、たとえば、 $\text{Ge}-\text{Sb}-\text{Te}$ が好ましい。この場合、相変化層14b中の $\text{Ge}$ と $\text{Sb}$ と $\text{Te}$ との原子数比が、 $\text{Ge} : \text{Sb} : \text{Te} = X : Y : Z$ （ただし、 $X + Y + Z = 100$ 、 $10 \leq X \leq 45$ 、 $5 \leq Y \leq 40$ 、 $40 \leq Z \leq 60$ ）であることが特に好ましい。

【0023】実施形態1の光記録媒体10では、情報信号の記録・再生を行う前の初期状態において、相変化層14bが結晶状態である。相変化層14bは、非晶質状態となるように成膜される。すなわち、相変化層14bの成膜直後（いわゆる $a$ - $d$ - $e$ - $p$ - $o$ ）の状態は非晶質状態であり、成膜後に初期化工程（光ビームの照射）によって結晶化される。

【0024】相変化層14bの平均層厚は、4nm以上14nm以下であることが好ましい。相変化層14bが薄すぎると、レーザ光の照射によって加熱された後の冷却速度が大きくなりすぎて相変化層14bが結晶化にくくなる場合があるが、結晶核生成層14aの平均層厚を4nm以上とすることによって、そのような問題を回避できる。また、相変化層14bが厚くなりすぎると、結晶核生成層14aの効果が相変化層14bの層全体に及ばない場合があるが、結晶核生成層14aの平均層厚を14nm以下とすることによって、そのような問題を回避できる。

【0025】結晶核生成層14aは、結晶核を生成することによって、相変化層14bが非晶質相から結晶相に変化しやすくするための層である。すなわち、結晶核生成層14aは、情報信号の書き込みまたは消去のために、非晶質状態である相変化層14bにレーザ光を照射して結晶化する際に、相変化層14bの結晶化を促進する層である。

【0026】結晶核生成層14aは、 $\text{Te}$ を33原子%以上67原子%以下含む。具体的には、結晶核生成層14aの材料として、 $\text{NaCl}$ 型の安定な結晶である $\text{Sn}-\text{Te}$ 、 $\text{Pb}-\text{Te}$ 、またはこれらを含む材料を用いることができる。

【0027】結晶核生成層14aに、 $\text{Sn}-\text{Te}$ や $\text{Pb}-\text{Te}$ を用いる場合、 $\text{Te}$ の含有量が化学量論組成比である50原子%から少しずれても、結晶核を生成する効果は維持される。しかし、 $\text{Te}$ の含有量が化学量論組成比から大きくずれると結晶構造が変わってしまい、所望の効果が得られなくなる。このため、結晶核生成層14aに含まれる $\text{Te}$ は、33原子%以上67原子%であることが必要であり、特に40原子%以上60原子%以下であることが好ましい。

【0028】また、結晶核生成層14aの消衰係数は、0.5以上2.0以下であることが好ましい。

【0029】結晶核生成層14aを備える記録層14では、相変化層14bが結晶化しやすくなりすぎ、マークサイズが小さくなつて信号振幅が低下してしまう可能性がある。また、結晶核生成層14aを相変化層14bよりも基板11側に形成した場合、すなわち、結晶核生成層14aを相変化層14bの下地層として形成した場合、相変化層14bの一部または全部が、成膜の際に結晶化してしまうことがある。この場合には、相変化層14bの結晶粒径が大きくなりすぎるか、あるいは不揃いとなってしまう。その結果、記録開始前後で結晶粒径に差が生じてしまい、記録開始当初におけるノイズが大きくなつてC/N比が低下してしまう可能性がある。

【0030】C/N比のそのような低下を防止するため、結晶核生成層14aが、相変化層14bの融点よりも低い温度で離脱する元素を含むことが好ましい。具体的には、結晶核生成層14aが、酸素および窒素から選ばれる少なくとも1つの元素を含むことが好ましい。このような材料を用いた場合、結晶核生成層14aは、成膜直後は非晶質状態であり、規則的な結晶構造を持たない。このことはX線回折パターンを観察することで容易に確認できる。これにより、相変化層14bが結晶化しやすくなりすぎることを抑制し、信号振幅の低下を防ぐことができる。また、結晶核生成層14aを相変化層14bの下地層として形成した場合も、相変化層14bが成膜時に結晶化することを防止できる。

【0031】非晶質状態の相変化層14bは、レーザ光などを用いたアニールによって結晶化できる。その際、レーザ光の照射条件などを最適化することによって結晶粒径を調整することができる。その結果、結晶粒径の差に起因するノイズを低減でき、C/N比の低下を防ぐことができる。

【0032】下側保護層12および上側保護層16は、レーザ光Lの照射によって基板11や記録層14の熱的損傷が生じてノイズが増加することを抑制するため、および、レーザ光Lに対する反射率、吸収率および反射光の位相を調整するために形成される。このため、下側保護層12および上側保護層16は、物理的・化学的に安定で、記録層14の融点よりも融点および軟化温度が高く、記録層14の材料と固溶しない材料によって形成されることが好ましい。たとえば、Y、Ce、Ti、Zr、Nb、Ta、Co、Zn、Al、Si、Ge、Sn、Pb、Sb、BiおよびTeなどの酸化物を用いることができる。また、Ti、Zr、Nb、Ta、Cr、Mo、W、B、Al、Ga、In、Si、Ge、SnおよびPbなどの窒化物を用いることもできる。また、Ti、Zr、Nb、Ta、Cr、Mo、WおよびSiなどの炭化物を用いることもできる。また、ZnまたはCdなどの硫化物を用いることもできる。また、セレン化物

またはテルル化物を用いることもできる。また、Mg、Caなどのフッ化物を用いることもできる。また、C、Si、またはGe、またはこれらの混合物からなる誘電体を用いることもできる。

【0033】なお、下側保護層12と上側保護層16とは、必要に応じて異なる材料・組成のものを用いてよいし、同一の材料・組成のものを用いてよい。

【0034】下側界面層13および上側界面層15は、記録・再生時において、下側保護層12および上側保護層16と記録層14との間で原子の相互拡散が起こることを防止するために形成される。下側界面層13および上側界面層15は、上記目的を達成できる材料で形成される。中でも、Ge、Si、Al、およびCrなどの窒化物、酸化物、炭化物を主成分とする材料、またはこれらの混合物を主成分とする材料が好ましい。

【0035】下側界面層13および上側界面層15は、いずれか一方を設けるだけでも上記効果を発揮するが、両方設けることがより好ましい。下側界面層13および上側界面層15の両方を設ける場合は、必要に応じて異なる材料・組成のものを用いてよいし、同一の材料・組成のものを用いてよい。

【0036】光吸収補正層17は、相変化層14bが結晶状態である場合の光吸収率と、相変化層14bが非晶質状態である場合の光吸収率との比を調整し、オーバーライト時にマーク形状が歪まないようにするために形成される。また、光吸収補正層17は、相変化層14bが結晶状態である場合の反射率と、相変化層14bが非晶質である場合の反射率との差を大きくし、信号振幅を大きくするために形成される。このため、光吸収補正層17は、屈折率が高く、適度に光を吸収する材料で形成される。たとえば、屈折率nが3以上6以下で、消衰係数kが1以上4以下である材料を用いることができる。具体的には、非晶質状態のGe合金またはSi合金を用いることができ、たとえば、Ge-Cr、Ge-Mo、Si-Cr、Si-Mo、またはSi-Wなどの合金を用いることができる。また、結晶性の金属、半金属または半導体を用いてもよく、たとえば、Ti、Zr、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Sn-Te、またはPb-Teなどを用いることもできる。

【0037】反射層18は、入射するレーザ光Lを効率良く利用するため、および、記録層14の冷却速度を向上させて記録層14を非晶質化しやすくするために形成される。このため、反射層18は、熱伝導率が高い金属材料、またはこれに耐湿性の向上または熱伝導率の調整などのために他の元素を添加した金属材料を用いることができる。たとえば、Al、Au、AgまたはCu、あるいはこれらの合金を用いることができる。具体的には、Al-Cr、Al-Ti、Ag-Pd、Ag-Pd-Cu、Ag-Pd-Tiなどの合金を用いることもできる。ただし、線速度などの記録条件あるいは記録層の

組成などによっては、反射層18の冷却効果がなくとも十分非晶質化しやすい場合もあり、反射層18を省略することも可能である。

【0038】オーバーコート層19には、耐熱性および接着性の高い材料、たとえば、紫外線硬化性樹脂などの接着樹脂を用いることができる。また、オーバーコート層19として、反射層18上にダミー基板を貼り合わせてもよい。ダミー基板は、接着樹脂、両面テープ、および誘電体膜などを用いて貼り合わせることができる。また、オーバーコート層19の代わりに、他の光記録媒体を貼り合わせて両面構造の光記録媒体を形成してもよい。

【0039】以上、実施形態1の光記録媒体について説明したが、本発明の光記録媒体は上記構成に限定されない。たとえば、結晶核生成層14aは、相変化層14bと上側界面層15との間に形成してもよく、相変化層14bの両側に形成してもよい（以下の実施形態においても同様である）。また、本発明の光記録媒体は上述の記録層を備えるものであれば、他の構成に特に限定はない（以下の実施形態においても同様である）。たとえば、界面層、保護層、光吸収層、反射層、およびオーバーコート層などの層は、光記録媒体に求められる性能に応じて追加、変更、削除してもよい。

【0040】（実施形態2）実施形態2では、本発明の光記録媒体の他の一例について説明する。実施形態2の光記録媒体20の一部断面図を図2（A）に示す。

【0041】図2（A）を参照して、光記録媒体20は、第1の基板21と、第1の基板21に対向するように配置された第2の基板22と、分離層23と、第1の情報層24と、第2の情報層25とを備える。分離層23は、第1の基板21と第2の基板22との間に配置される。第1の情報層24は、第1の基板21と分離層23との間に配置される。第2の情報層25は、第2の基板22と分離層23との間に配置される。すなわち、光記録媒体20は、第1の基板21の上方に形成された第1の情報層24および第2の情報層25と、第1の情報層24と第2の情報層25との間に配置された分離層23とを備える。なお、光記録媒体20は、必要に応じて、実施形態1で説明した保護層や、界面層、オーバーコート層を備えてもよい。一例として、第1のオーバーコート層26と第2のオーバーコート層27とを備える光記録媒体20aの一部断面図を図2（B）に示す。

【0042】第1の基板21には、基板11と同様のものを用いることができる。

【0043】第2の基板22には、基板11と同様のものを用いることができる。また、第2の基板22には、第1の基板21とは異なり、透明でない基板を用いることもできる。第2の基板22は、第1の基板21とは、材質、厚さなどが異なってもよい。また、第1の基板21の表面および第2の基板22の表面に溝を形成する場

合には、それらの溝の形状やスパイラルの方向が逆でもよい。また、分離層23の第2の情報層25側の表面に、第2の情報層25用の案内溝を2P法（photo polymer法）によって形成する場合には、第2の基板22は、第2の情報層25側の表面に溝を形成しなくてよい。

【0044】第2の基板22は、接着剤などを用いて第2の情報層25の上に貼り合わせてもよい。また、第2の基板22は、第2の情報層25上にオーバーコート用の樹脂を塗布して硬化させることによって形成してもよい。

【0045】第1の情報層24および第2の情報層25から選ばれる少なくとも1つの層は、実施形態1で説明した記録層14（結晶核生成層14aおよび相変化層14b）を含み、書き換え可能な層である。

【0046】第1の情報層24または第2の情報層25のいずれかが記録層14を含まない場合、その層は、書き換え可能な層または再生専用の層のいずれでもよい。再生専用の層は、CD-ROMなどで一般に用いられる構成によって形成できる。たとえば、情報信号に対応した凹凸パターンが形成された基板上に、基板とは屈折率が異なる材料からなる層を形成すればよい。

【0047】第1の情報層24が記録層14を有する書き換え可能な情報層である場合、第2の情報層25に十分なパワーで記録または再生を行うため、第1の情報層24の透過率を高くすることが必要である。そのためには、第1の情報層24に含まれる記録層14は薄いことが好ましい。しかし、一般的に、相変化層14bが薄いほど、相変化層14bの冷却速度が高くなつて結晶化能が低下するため、消去性能が不十分となりやすい。しかしながら、光記録媒体20では、記録層14が結晶核生成層14aを含むため、結晶化能が向上し、相変化層14bが薄くても十分な消去性能が得られる。

【0048】また、第2の情報層25が記録層14を有する書き換え可能な情報層である場合には、第1の情報層24を透過したレーザ光で信頼性よく記録を行えるよう、および、十分な反射光量が得られるように、第2の情報層の記録感度および反射率を高くする必要がある。そのためには、相変化層14bは少ない光吸収でも効率的に温度が上昇する必要があり、相変化層14bは薄いことが好ましい。上述したように、光記録媒体20では、記録層14が結晶核生成層14aを含むため、相変化層14bが薄くても十分な消去性能が得られる分離層23は、第1の情報層24と第2の情報層25との間のクロストークを防止するために形成される。光記録媒体20では、第1の情報層24および第2の情報層25のそれぞれに対してレーザ光を用いて記録または再生を行う。このため、分離層23は、レーザ光の波長入における吸収係数が小さく、耐熱性および接着性の高い材料からなることが好ましい。具体的には、分離層

23として、紫外線硬化性樹脂などの接着樹脂、両面テープ、または誘電体膜、あるいはこれらを適宜組み合わせたものを用いることもできる。

【0049】光記録媒体20では、第1の情報層24または第2の情報層25のどちらか一方に対して記録・再生を行う際に、他方の層への記録を防止すること、および他方の層の情報信号の再生を防止することが必要となる。このため、分離層23の厚さは、焦点深度以上であることが必要である。具体的には、分離層23の厚さは2μm以上であることが好ましい。また、第1の情報層24および第2の情報層25のどちらにもレーザ光Lを集光できるように、分離層23の厚さは、100μm以下であることが好ましい。

【0050】(実施形態3) 実施形態3では、本発明の光記録媒体の製造方法について一例を説明する。なお、上記実施形態で説明した部分と同様の部分については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【0051】まず、基板11の案内溝が形成された側の表面上に、下側保護層12、下側界面層13、記録層14(結晶核生成層14aおよび相変化層14b)、上側界面層15、上側保護層16、光吸収補正層17および反射層18を形成する。これらの層は、一般的な気相薄膜堆積法、たとえば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、CVD(Chemical Vapor Deposition)法、MBE(Molecular Beam Epitaxy)法によって形成できる。これらの方法の中でも、成膜レート、製造コスト、および形成される層の品質などを考慮すると、記録層14の形成にはスパッタリング法が好ましい。

【0052】実施形態1で説明したように、結晶核生成層14aは、Teを33原子%以上67原子%以下含む層であり、Sn-TeまたはPb-Teからなることが好ましい。

【0053】相変化層14bは、非晶質状態で成膜される。一般的な成膜条件では、相変化層14bは非晶質状態で成膜される。特に、高パワーで成膜速度が速い条件下成膜することによって、相変化層14bを確実に非晶質状態で成膜することができる。

【0054】結晶核生成層14aが、相変化層14bよりも基板11側に配置される場合には、相変化層14bを形成する前に結晶核生成層14aを形成する。また、相変化層14bが、結晶核生成層14aよりも基板11側に配置される場合には、相変化層14bを形成したのちに結晶核生成層14aを形成する。酸素および窒素から選ばれる少なくとも1つの元素を含む結晶核生成層14aを形成する場合には、酸素および窒素から選ばれる少なくとも1つの元素を含む雰囲気中で結晶核生成層14aを形成すればよい。具体的には、成膜装置内(チャンバ内)に上記元素を導入すればよ

い。これによって、結晶核生成層14aの特性や各原子の結合状態を調整することができ、繰り返し特性(cyclicality)や耐湿性などを向上させるのに有効な場合がある。

【0055】反射層18を形成したのち、オーバーコート層19を形成する。オーバーコート層19は、スピニコート法によって反射層18上に紫外線硬化性樹脂を塗布し、これに紫外線を照射して硬化させることによって形成できる。

10 【0056】次に、記録層14の初期化を行う。具体的には、記録層14にレーザ光などの光ビームを照射することによって、非晶質状態の相変化層14bを結晶化させる。結晶核生成層14aが窒素または酸素を含む場合には、この初期化工程の際に、それらの元素が結晶核生成層14aから離脱する。これによって、結晶核生成層14aの機能、すなわち結晶核を生成する機能が十分に発揮されるようになる。このようにして、光記録媒体10を製造できる。なお、初期化工程は、オーバーコート層19を形成する前に行ってもよい。

20 【0057】なお、実施形態2で説明した光記録媒体20を製造する場合も、上記方法と同様の製造方法で製造できる。分離層23、第1の情報層24および第2の情報層25は、上述した気相薄膜堆積法によって形成できる。

【0058】実施形態2で説明した光記録媒体20aを形成する場合には、まず、第1の基板21上に第1の情報層24および第1のオーバーコート層26を形成し、第2の基板22上に第2の情報層25および第2のオーバーコート層27を形成する。次に、第1のオーバーコート層26と第2のオーバーコート層27とを、分離層23を介して接着すればよい。たとえば、分離層23に紫外線硬化性樹脂を用い、2枚の基板を貼り合わせた後に紫外線を照射すればよい。この場合、初期化工程は、2枚の基板を接着する前または接着した後に行うことができる。このようにして、光記録媒体20aを製造できる。

30 【0059】以上、本発明の光記録媒体の製造方法について説明したが、本発明の製造方法は、以下で説明する情報信号の記録工程をさらに含んでもよい。

40 【0060】以下、本発明の光記録媒体を用いた情報信号の記録・再生方法について、一例を説明する。光記録媒体の記録・再生装置について、一例の構成を図3に示す。

【0061】図3に示す記録・再生装置30は、レーザダイオード31、ハーフミラー32、対物レンズ33、フォトディテクター34、およびモータ35を備える。モータ35によって、光記録媒体36が回転させられる。光記録媒体36は、本発明の光記録媒体であり、基板11側または第1の基板21側からレーザ光Lが照射

50 される。

【0062】レーザダイオード31から射出されたレーザ光Lは、ハーフミラー32および対物レンズ33を通じて、光記録媒体36上にフォーカシングされ、情報信号の記録・再生が行われる。

【0063】情報信号の記録を行う際には、レーザ光Lの強度を、図4に示すパルス波形のように変調する。すなわち、レーザ光Lの強度を、パワーレベルP1、P2およびP3（ただし、 $P_1 > P_2 \geq P_3 \geq 0$ ）の間で変調する。パワーレベルP1は、レーザ光Lを照射することによって相変化層14bを瞬時に溶融させるに十分なパワーレベルである。パワーレベルP2およびP3は、レーザ光Lを照射しても相変化層14bを瞬時に溶融させることができないパワーレベルである。なお、レーザ強度の変調は、半導体レーザの駆動電流を変調することによって行うことができる。また、電気光学変調器や、音響光学変調器などの手段を用いてレーザ強度を変調してもよい。

【0064】情報信号のマークは、結晶状態の相変化層14bを非晶質状態にすることによって形成される。マークは、パワーレベルP1の単一矩形パルスを光記録媒体36に照射することによって形成できる。また、長いマークを形成する場合には、パワーレベルP1、P2およびP3の間で変調された複数のパルスの列からなる記録パルス列を用いることが好ましい。このようなパルス列を用いることによって、過熱を防止し、マーク幅を均一にすることができる。マークを形成しない部分、またはマークを消去する部分に対しては、パワーレベルP2のレーザ光Lを照射する。

【0065】また、図4に示すように、上記複数のパルス列の直後にパワーレベルP4（ただし、 $P_2 > P_4 \geq 0$ ）のレーザ光を照射してもよい。このような冷却区間を設けると、特に熱過剰になりやすいマーク後端部分の熱を除去でき、マーク形状を整えるのに効果的である。逆に、非晶質化しにくくマーク幅が細くなりやすいマーク前端部分においては、マーク幅を後端と揃えるために、複数のパルス列のうち先頭のパルスだけ時間を長くしたり、先頭のパルスのパワーレベルをP1よりも高くしてもよい。一方、上記複数のパルス列の各パルスおよびパルス間の時間を一定にすると、單一周波数で変調できるため、変調手段が簡略化できるという利点がある。

【0066】光記録媒体の記録・再生では、マークの長さ、マーク前後のスペースの長さ、および隣接するマークの長さなどに影響を受けてマークエッジ位置に不揃いが生じ、ジッタ増大の原因となることがある。このようなジッタの増大を防止するため、上記パルス列の各パルスの位置または長さを、パターン毎にエッジ位置が揃うように必要に応じて調整し、補償してもよい。

【0067】こうして記録された情報信号を再生する場合には、パワーレベルP5（ただし、 $P_2 > P_5 > 0$ ）の連続光を光ディスクに照射し、その反射光をフォトデ

ィテクター34に入射させ、その反射光量変化を再生信号として検出する。

【0068】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されない。

【0069】（実施例1）実施例1では、実施形態1で説明した光記録媒体10を製造した一例について説明する。

【0070】実施例1では、ポリカーボネイト樹脂からなる基板（直径12cm、厚さ0.60mm）を用いた。基板の表面には、グループおよびランド幅が共に0.6μm、グループ深さが約70nmのスパイラル状の溝を形成した。

【0071】次に、基板のグループが形成された表面上に、下側保護層（膜厚約140nm）、下側界面層（膜厚約5nm）、結晶核生成層、相変化層（膜厚約9nm）、上側界面層（膜厚約3nm）、上側保護層（膜厚約40nm）、光吸收補正層（膜厚約40nm）、および反射層（膜厚約80nm）を順次積層した。このとき、結晶核生成層の層厚、および配置が異なる複数のサンプルを形成した。これらの各層は、直径10cm、厚さ6mm程度のターゲットを用いたスパッタリング法によって形成した。

【0072】具体的には、下側保護層は、ZnS-SiO<sub>2</sub>（モル比でZnS:SiO<sub>2</sub>=80:20）のターゲットを用いて形成した。下側界面層は、Geターゲットを用いて形成した。結晶核生成層は、Sn-Te（原子数比でSn:Te=50:50）のターゲットを用いて形成した。相変化層は、Ge-Sb-Te（原子数比でGe:Sb:Te=29:21:50）のターゲットを用いて形成した。上側界面層は、Geターゲットを用いて形成した。上側保護層は、ZnS-SiO<sub>2</sub>（モル比でZnS:SiO<sub>2</sub>=80:20）のターゲットを用いて形成した。光吸收補正層は、Ge-Cr（原子数比でGe:Cr=80:20）のターゲットを用いて形成した。反射層は、Ag-Pd-Cu（原子数比で98:1:1）のターゲットを用いて形成した。

【0073】相変化層および界面層の形成には、スパッタガスとして、Arと窒素との混合ガスを用いた。スパッタガスに含まれる窒素ガスの量は、相変化層の形成時には約5v/o 1%とし、界面層の形成時には約40v/o 1%とした。それ以外の層の形成には、スパッタガスとして、Arのみを用いた。なお、結晶核生成層の形成は、DC電源を用い、スパッタパワー50W、スパッタガス圧0.3Paの条件で行った。

【0074】こうして形成された多層膜の表面上に、スピニコート法によって紫外線硬化性樹脂を塗布した。そして、紫外線を照射して紫外線硬化性樹脂を硬化させることによって、オーバーコート層を形成した。その後、基板側からレーザ光を照射して相変化層をアニールする

ことによって、相変化層の全面を初期化、すなわち結晶化させた。

【0075】このようにして、結晶核生成層の層厚および配置が異なる10種類の光記録媒体を作製した。作製した光記録媒体について、波長660nmでNA0.6の光学系を用い、線速度8.2mm/sの条件でマークエッジ記録を行い、以下の測定を行った。まず、グループおよびランドに、9.7MHzの3T信号と2.6MHzの11T信号とを交互に11回記録した。すなわち、3T信号を6回と、11T信号を5回記録した。そして、3T信号が記録された状態でこのトラックを再生し、そのC/N比をスペクトラムアナライザーで測定した。さらに、その上に11T信号を1回記録したときの、3T信号振幅の減衰比、すなわち消去率をスペクトラムアナライザーで測定した。

【0076】このとき、3T信号を記録する場合には、パルス幅25.8ns(パワーレベルP1)の単一矩形パルスを照射した。11T信号を記録する場合には、9個のパルスからなるパルス列(パワーレベルP1)を照射した。このパルス列は、最初のパルスの幅が25.8nsで、2番目から9番目までのパルスの幅がすべて\*

\*8.6nsであり、各パルス間(パワーレベルP3)の幅は8.6nsとした。マークを記録しない部分では、パワーレベルP2の連続光を照射した。なお、ここではP3=P2とした。パワーレベルの決め方としては、記録パワーレベルP1はC/N比が45dBを超えるパワーの下限値の1.5倍であり、パワーレベルP2は消去率が20dBを超えるパワー範囲の中央値であり、再生パワーレベルP5は1.0mWとした。

【0077】以上の条件で測定を行った光記録媒体について、3T信号が記録されたままの状態で、90°C・80%RH(Re l a t i v e H u m i d i t y)の恒温槽で100時間保持する加速試験を行った。加速試験後、加速試験前に記録したトラックを再生し、C/N比を測定した。さらに、その上に11T信号を1回記録したときの消去率も測定した。

【0078】このようにして測定した加速試験前後におけるC/N比および消去率について、測定結果を表1に示す。

【0079】

【表1】

サンプル No.	結晶核生成層		加速試験前		加速試験後	
	下側[nm]	上側[nm]	C/N比	消去率	C/N比	消去率
1	-	-	53.0 dB	30 dB	52.8 dB	22 dB
2	0.2	-	52.3 dB	32 dB	52.1 dB	28 dB
3	0.5	-	51.4 dB	31 dB	51.6 dB	30 dB
4	1.0	-	51.4 dB	34 dB	51.3 dB	33 dB
5	1.5	-	51.0 dB	35 dB	50.7 dB	33 dB
6	2.0	-	50.3 dB	35 dB	50.3 dB	34 dB
7	2.5	-	49.0 dB	32 dB	49.4 dB	33 dB
8	3.0	-	48.3 dB	30 dB	48.9 dB	33 dB
9	-	1.0	51.8 dB	33 dB	51.8 dB	33 dB
10	0.5	0.5	51.1 dB	36 dB	50.8 dB	35 dB

【0080】表1中、結晶核生成層の欄の下側とは、結晶核生成層が、相変化層と下側界面層との間に形成されていることを示す。また、上側とは、結晶核生成層が、相変化層と上側界面層との間に形成されていることを示す。

【0081】サンプル1は、結晶核生成層を形成しなかった光記録媒体である。サンプル2～8は、結晶核生成層を相変化層の下側のみに形成した光記録媒体である。サンプル9は、結晶核生成層を相変化層の上側のみに形成した光記録媒体である。サンプル10は、結晶核生成層を相変化層の両側に形成した光記録媒体である。

【0082】結晶核生成層が形成されていないサンプル1では、加速試験前はC/N比が高く、消去率も十分な値である。しかし、加速試験後は、消去率が8dB低下てしまっている。これは、高温高湿条件で保持されることによって相変化層の結晶核生成能が低下するためで

あると考えられる。これに対し、結晶核生成層を設けたサンプルでは、加速試験前も加速試験後も消去率が高かった。特に、結晶核生成層の層厚が厚いサンプルは、消去率が高かった。これは、結晶核生成層を構成するSn-Teには、相変化層の結晶核生成能を向上させる効果があり、その効果が加速試験後も持続するためであると考えられる。一方、結晶核生成層の層厚が厚いほど、加速試験前のC/N比が小さくなつた。

【0083】また、サンプル8のように結晶核生成層が一定より厚い場合には、成膜直後の段階で相変化層が結晶状態であった。そして、サンプル8では、初回記録時のC/N比が30dB程度と低く、記録する度にC/N比が向上し、20回程度で約50dBとなり飽和するという現象が見られた。このことから、実施例1の光記録媒体では、結晶核生成層が3.0nm以上であると実用的でないことがわかった。

【0084】以上の結果から、実施例1の光記録媒体において、加速試験前後とも十分なC/N比および消去率が得られ、実用性および信頼性が高かった光記録媒体は、適当な層厚の結晶核生成層を設けた光記録媒体であった。この実施例の光記録媒体では、結晶核生成層の好ましい層厚は、0.5 nm以上かつ2.0 nm以下であった。ただし、結晶核生成層の好ましい層厚は、スパッタパワー、スパッタガス圧、基板温度などの成膜条件、および層の材料や構成によって変化する。たとえば、発明者等の実験によると、結晶核生成層の膜厚が0.3 nm以上5 nm以下範囲内であれば、相変化層を非晶質状態で成膜し、その効果を発揮させることができた。

【0085】また、サンプル9および10は、いずれもサンプル4とほぼ同等のC/N比および消去率が得られた。この結果から、相変化層のいずれか一方側に結晶核生成層を設けた光記録媒体、および、相変化層の両側に結晶核生成層を設けた光記録媒体のいずれの光記録媒体でも、同様な効果が得られることが分かった。

\*

\* 【0086】(実施例2) 実施例2では、結晶核生成層が窒素を含む光記録媒体を作製した一例について説明する。実施例2では、結晶核生成層を形成する際に、結晶核生成層に窒素を混入させた以外は、表1のサンプル4の光記録媒体と同様の光記録媒体を作製した。

【0087】結晶核生成層への窒素の混入は、結晶核生成層を形成する際に、スパッタガスに窒素を混入することによって行った。その際、窒素分圧を変化させて複数のサンプルを作製した。結晶核生成層の成膜は、DC電源を用い、スパッタパワー100W、スパッタガス圧0.3 Paの条件で行った。スパッタガスには、アルゴンと窒素との混合ガスを用いた。スパッタガスの総流量は一定とし、アルゴンと窒素との割合を変えて窒素の分圧(スパッタガス中の窒素ガスの量)を変化させた。

【0088】このようにして形成した複数のサンプルについて、実施例1と同様の測定を行った。測定結果を表2に示す。

## 【0089】

【表2】

サンプル No.	スパッタガス中 の窒素量	光学定数		加速試験前		加速試験後	
		n	k	C/N比	消去率	C/N比	消去率
4	0 vol%	4.5	5.2	51.4 dB	34 dB	51.3 dB	33 dB
11	10 vol%	4.5	2.6	51.8 dB	33 dB	51.7 dB	32 dB
12	20 vol%	4.2	1.7	52.1 dB	33 dB	52.2 dB	31 dB
13	40 vol%	3.8	1.3	52.6 dB	32 dB	52.5 dB	31 dB
14	60 vol%	3.5	1.0	52.8 dB	33 dB	52.8 dB	32 dB
15	80 vol%	3.3	0.8	52.7 dB	32 dB	52.8 dB	31 dB
16	100 vol%	2.9	0.6	52.9 dB	32 dB	52.9 dB	30 dB

【0090】表2には、結晶核生成層の光学定数、すなわち屈折率nおよび消衰係数kの値も示している。この光学定数は、結晶核生成層の反射率および透過率から計算した値である。その反射率および透過率は、サンプル4および11～16の結晶核生成層と同じ条件で石英基板上に結晶核生成層(層厚が約10 nm)を形成し、測定した。

【0091】表2から明らかなように、C/N比は、窒素分圧が高いほど高くなっている。一方、消去率は、窒素分圧が高いほど小さくなっているものの、30 dB以上の十分な値を保っていた。実施例1では、52 dB以上のC/N比を得るために結晶核生成層の膜厚を0.5 nm程度まで薄くせねばならず、そうすると加速試験後の消去率は30 dB未満となってしまっていた。これに対し、結晶核生成層に窒素を含ませることによって、52 dB以上のC/N比と、30 dB以上の消去率とが両立できた。

【0092】したがって、結晶核生成層は、適度に窒素分圧の高い条件で成膜することが好ましい。具体的に

は、スパッタガス中の窒素量が20 vol%以上100 vol%以下であることが好ましく、中でも、40 vol%以上80 vol%以下であることが好ましい。スパッタガス中の窒素量を40 vol%以上80 vol%以下とすることによって、光記録媒体の各特性のバランスがよくなる。ただし、好ましい窒素分圧の範囲は、スパッタ電源の種類、スパッタパワー、スパッタガス圧などによって変化すると考えられる。特に、RF電源を用いた場合は窒素が膜中に取り込まれやすく、適当な窒素分圧の範囲がDC電源の場合のおよそ2～3割程度になると予想される。そこで、光学定数、特に消衰係数kを指標にすれば、いかなるスパッタ条件でも、所望の膜質が得られる窒素分圧の範囲を特定することができると考えられる。表2に示す結果から、好ましい消衰係数kの範囲は0.6以上1.7以下であると考えられる。さらに、本発明者らが実験を行ったところ、好ましい消衰係数kの範囲は、0.5以上2.0以下であった。

【0093】なお、以上はいずれも波長660 nmという赤色波長域のレーザ光を用いた場合の結果であるが、これは本発明の適用可能な条件を限定するものではな

19

い。たとえば、波長380～450nmの紫～青色波長域のレーザ光を用いても、結晶核生成層の効果は同様に発揮されると考えられる。

【0094】以上、本発明の実施の形態について例を挙げて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されず本発明の技術的思想に基づき他の実施形態に適用することができる。

【0095】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の第1および第2の光記録媒体によれば、長期保存後も記録・再生特性が安定な光記録媒体が得られる。

【0096】また、本発明の光記録媒体の製造方法によれば、本発明の光記録媒体を容易に製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光記録媒体について一例を示す一部断面図である。

【図2】 本発明の光記録媒体について(A)他の一例、および(B)その他の一例を示す一部断面図である。

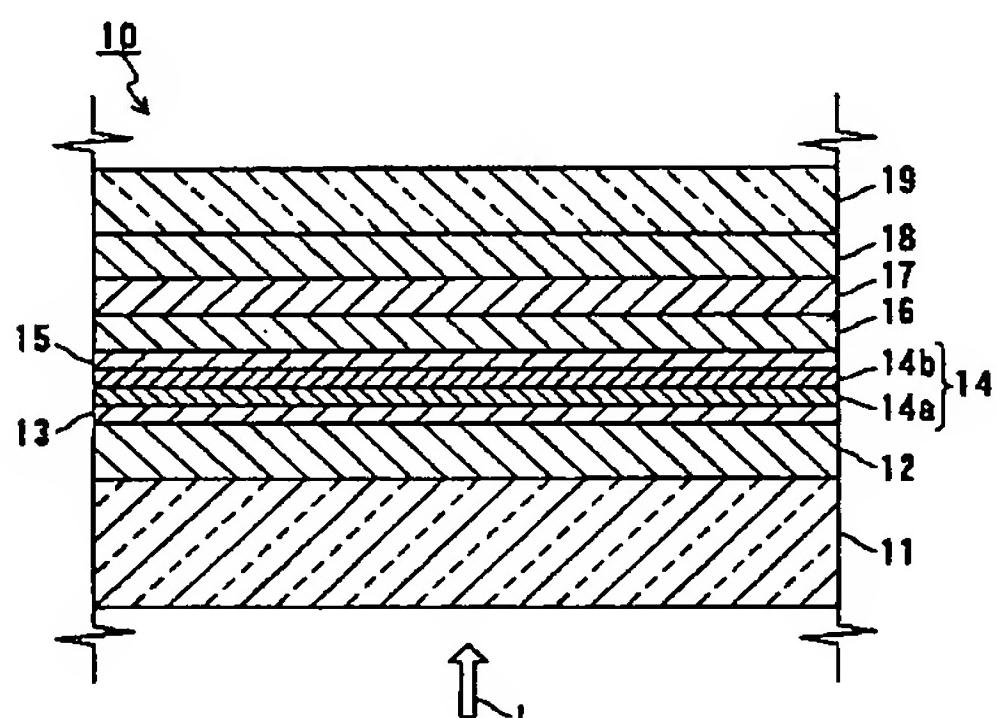
【図3】 本発明の光記録媒体を用いた記録・再生方法について記録・再生装置の一例を模式的に示す構成図である。

【図4】 本発明の光記録媒体を用いた記録・再生方法についてレーザ光のパルス波形の一例を示す模式図である。

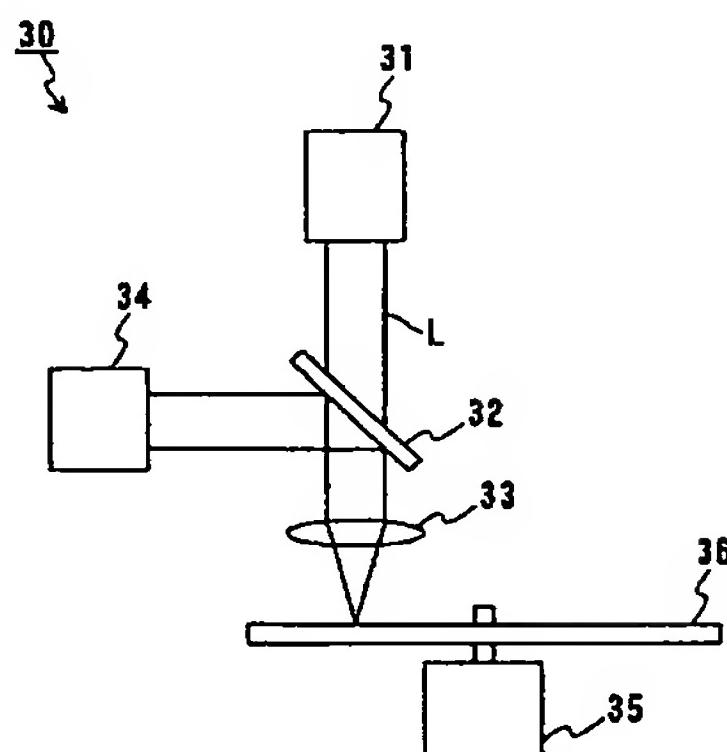
【符号の説明】

- \* 10、20、20a、36 光記録媒体
- 11 基板
- 12 下側保護層
- 13 下側界面層
- 14 記録層
- 14a 結晶核生成層
- 14b 相変化層
- 15 上側界面層
- 16 上側保護層
- 17 光吸収補正層
- 18 反射層
- 19 オーバーコート層
- 21 第1の基板
- 22 第2の基板
- 23 分離層
- 24 第1の情報層
- 25 第2の情報層
- 26 第1のオーバーコート層
- 27 第2のオーバーコート層
- 20 記録・再生装置
- 31 レーザダイオード
- 32 ハーフミラー
- 33 対物レンズ
- 34 フォトディテクター
- 35 モータ
- L レーザ光

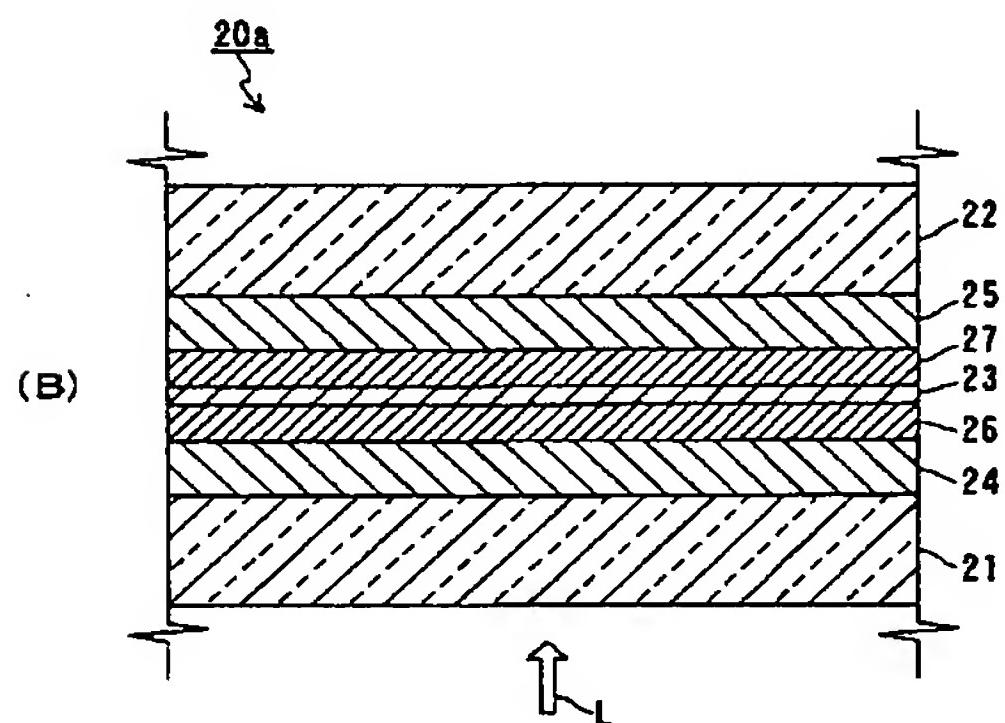
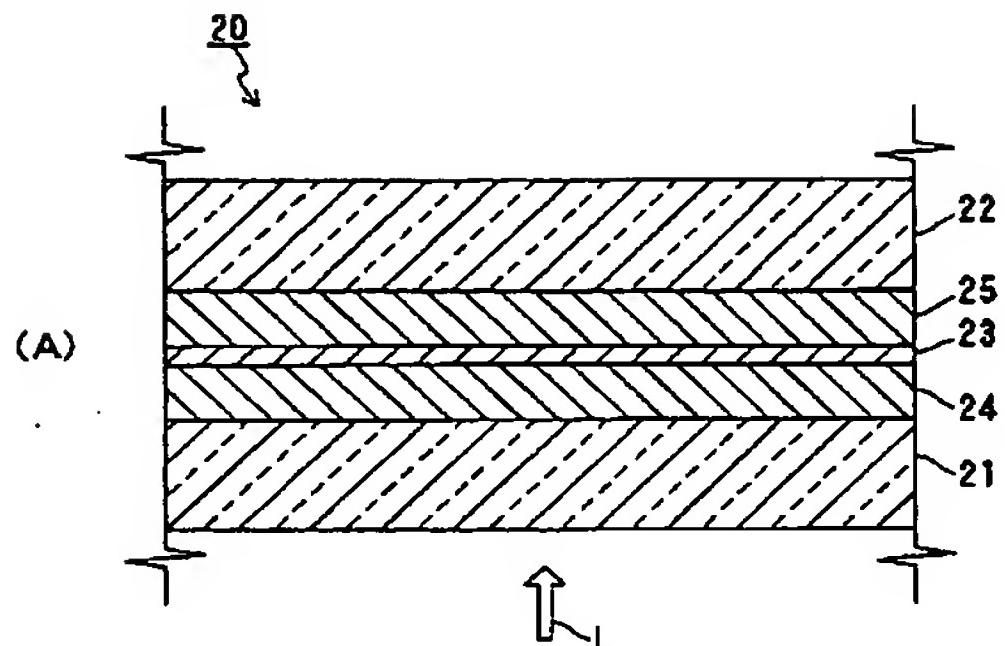
【図1】



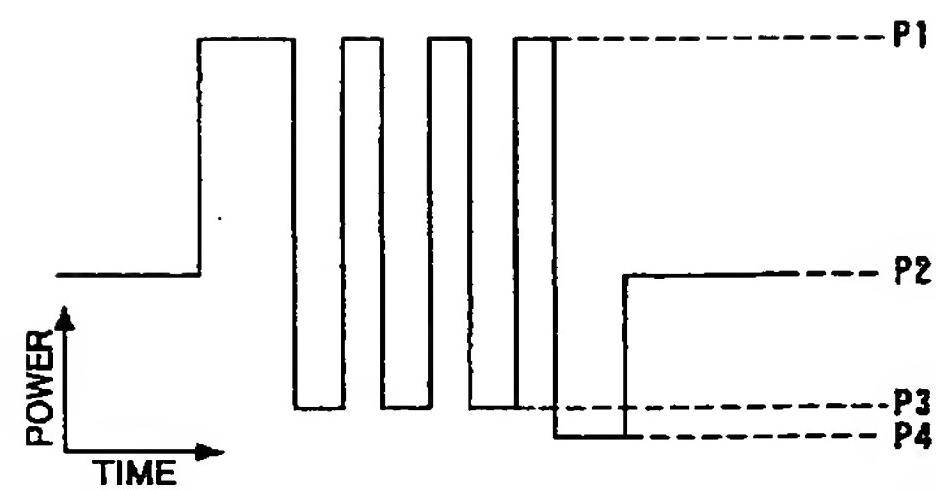
【図3】



【図2】



【図4】



## フロントページの続き

(51)Int.CI.<sup>7</sup> 識別記号  
G 11 B 7/26 531

F I  
B 41 M 5/26

マークド(参考)  
X

(72)発明者 山田 昇  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 2H111 EA04 EA23 EA40 EA41 FA01  
FA02 FA11 FA24 FB05 FB09  
FB12 GA03  
5D029 JA01 JB03 JB35 JC05 JC17  
RA03 RA04 RA05  
SD121 AA01 EE01 EE13 EE17 EE27  
EE28 GG02 GG26